

# **Laporan Hasil Penelitian Fundamental Tahun Anggaran 2012**



**MEDIA ALTERNATIF PENGEMBANG-BIAKAN BAKTERI  
SELULOLITIK (*Actinobacillus sp.*) UNTUK PRODUKSI ENZIM  
PENDEGRADASI SERAT SECARA MASSAL**

**Penanggung Jawab Program :**

**Dr. Mohammad Anam Al-Arif, MP., drh.**

**Dr. Mirni Lamid, MP., Drh**

Dibiayai oleh DIPA Universitas Airlangga, sesuai dengan Surat Keputusan  
Rektor Tentang Kegiatan Penelitian Fundamental Tahun Anggaran 2012  
Nomor : 2613/H3/KR/2012, Tanggal 9 Maret 2012

**Universitas Airlangga  
2012**

## RINGKASAN

Limbah pertanian mempunyai potensi yang besar sebagai pakan ternak ruminansia karena produksinya yang tinggi, namun perlu diolah terlebih dahulu karena mempunyai kandungan protein yang rendah serta kandungan serat kasar yang tinggi. Pengolahan secara biologis menggunakan mikroba atau enzim merupakan cara pengolahan yang aman, namun membutuhkan biaya yang relatif mahal. Penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan komposisi media alternatif yang sesuai untuk pertumbuhan bakteri selulolitik (*Actinobacillus sp.*), mendapatkan enzim selulase dengan aktivitas yang tinggi, mengetahui karakter enzim, serta mengetahui dosis fermentasi dan waktu inkubasi optimum.

Pada tahap pertama dibuat media pertumbuhan bakteri selulolitik terdiri dari bahan kimia pro-analisa (M-0); serta tiga media alternatif menggunakan jerami padi sebagai sumber karbon serta bahan kimia teknis. Sumber protein menggunakan urea (M-1), susu bubuk (M-2) dan hati ayam (M-3). Sebanyak 1% bakteri selulolitik (*Actinobacillus sp.*) ditanam pada masing-masing media, diinkubasi suhu 40°C selama 33 jam kecepatan 140 rpm. Dilakukan pengukuran kurva pertumbuhan dan produksi enzim selulase setiap 3 jam, pengukuran aktivitas enzim dan karakterisasi enzim. Pada tahap kedua dibuat media pertumbuhan bakteri dalam jumlah besar, komposisi sesuai media terbaik pada tahap pertama. Bakteri selulolitik ditumbuhkan pada suhu 40°C selama 24 jam. Dibuat ransum ruminansia, difermentasi dengan 4 dosis bakteri selulolitik (0%; 2%; 3,5% dan 5%), diinkubasi selama 3 hari dan 7 hari. Dilakukan pengukuran Bahan Kering, Bahan Organik, Protein Kasar dan Serat Kasar pada saat masa inkubasi berakhir.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri yang ditanam pada media alternatif membutuhkan waktu adaptasi lebih lama sebelum memasuki fase log (pertumbuhan); media hati ayam (M3) dan susu bubuk (M2) mempunyai puncak pertumbuhan yang hampir sama dengan kontrol. Produksi dan aktivitas enzim selulase paling tinggi pada susu bubuk jam ke-24. Suhu dan pH optimum enzim pada 50°C dan 8. Hasil penelitian pada tahap dua menunjukkan bahwa fermentasi ransum ruminansia dosis 2%; 3,5% dan 5% yang diinkubasi 7 hari secara signifikan meningkatkan kandungan Bahan Organik dan Protein Kasar, serta menurunkan Serat Kasar. Dosis 3,5% dan 5% dengan waktu inkubasi 7 hari juga secara signifikan meningkatkan kandungan Bahan Kering.

**Kata kunci:** Bakteri selulolitik, Media pertumbuhan, Karakterisasi enzim, Produksi masal, Fermentasi, Limbah pertanian.

## SUMMARY

Agricultural waste has a great potential as ruminant feed because of it highly production, but it need to be processed at first because of it has low protein and high crude fiber content. Biological treatment using microbes or enzymes are the safe way of agricultural waste processing, but for produce enzyme there is requires a relatively expensive cost.

The aim of this study are to obtain a suitable alternative media composition for cellulolytic bacterial growth, get a cellulases enzyme production with high activity comparable to control medium, and to know the character of cellulases enzyme product, and to measure the optimum dose of fermentation and incubation time.

There was made of cellulolytic bacterial growth medium consisting of pro-analysis chemicals (M-0); and three kinds of alternative media that use pro-technical chemicals and rice straw as carbon source. There were use urea (M-1), milk powder (M-2) and chicken liver (M-3) as protein sources. A total of 1% cellulolytic bacteria (*Actinobacillus* sp.) were cultured in every medium and then incubated in 40°C for 33 hours and 140 rpm shake, and then measured the growth curve and cellulases production every 3 hours, and enzyme activity and enzyme character. In the second experiment, there was made of the best growth media for cellulolytic bacteria in mass scale. Cellulolytic bacteria then cultured in temperature 40°C for 24 hours. There were made ruminant ration, and then fermented with 4 kind of doses (0%; 2%; 3,5% and 5%) and then incubate for 3 days and 7 days. After incubation time, then measure the Dry Matter, Organic matter, Crude Protein and Crude Fiber content of ration.

The results showed that the bacteria which were grown in alternative media take much longer adaptation time before entering the log (growth) phase, but the alternative media that use chicken liver (M3) or milk powder (M2) have a peak of growth similar to control media. Cellulases production and the highest enzyme activity obtained from the alternative media using powdered milk at 24<sup>th</sup> hours. Optimum temperature and pH of cellulases are 50°C and 8 respectively. In second experiment there indicate that fermentation in 2%; 3,5% and 5% that incubate in 7 days significantly increase Organic matter and Crude Protein and significantly decrease Crude Fiber content of ration. The dose of 3,5% and 5% that incubate in 7 days significantly increase Dry Matter content.

**Key words:** Cellulolytic bacteria, Growth media, Enzyme characterization, Mass production, Fermentation, Agriculture waste.